



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área
de mantenimiento de bombas centrífugas en la empresa metalmecánica

Recolsa S.A, Callao 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Jesús Aldair Elias Vargas

Asesor:

Mg. Eduardo Quintanilla De la Cruz

Línea de investigación

Sistema de Gestión de la Calidad

PERÚ

2018

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado, en primer lugar, a Dios, por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo y que todo esfuerzo es bien recompensado; a mi familia que siempre me apoyó incondicionalmente en todo momento con el propósito de culminar satisfactoriamente este proyecto y a la vez permitiéndome saber que, en medio de tantas pruebas, todo se puede lograr.

AGRADECIMIENTO

Es mi deseo manifestar un cordial agradecimiento a quienes han contribuido en la elaboración de este Proyecto.

A la Universidad Cesar Vallejo, que me transmitieron sus conocimientos en el transcurso de mis estudios universitarios, los cuales sirvieron de base para el desarrollo de mi informe.

A la Empresa Recolsa S.A, quien me brindó la información necesaria para la investigación de nuestro Proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jesús Aldair Elias Vargas, con DNI N° 73494187, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Escuela Academico Profesional de Ingenieria Industrial, declaro bajo juramento que todos la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro tmabien bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las norma académicas de la Universidad César Vallejo.

Callao, 17 de Julio del 2018

-



Jesús Aldair Elias Vargas

DNI N° 73494187

PRESENTACIÓN

El presente proyecto de investigación que lleva como título “Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de bombas centrífugas en la empresa metalmecánica Recolsa S.A. Callao - 2017”, representa un aporte, en el cual se procura demostrar que la implementación del Ciclo de Deming logra mejorar la productividad.

Así mismo, se procura motivar a las empresas metalmecánicas a implementar este método del Ciclo de Deming ya que cada uno de sus pasos (planear, hacer, verificar y actuar) nos permite adaptarlo a cualquier tipo de proceso, por lo que ayudará a disminuir los desperdicios, reducir sus costos, eliminar actividades que no agregan valor, para obtener una mejor productividad y que ello contribuya a la mejora del área investigada y de la empresa.

Y en consideración espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial.

ÍNDICE

RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Realidad problemática.....	16
1.2 Trabajos previos.....	23
1.2.1 Antecedentes Nacionales	23
1.2.2 Antecedentes Internacionales	27
1.3 Teorías relacionadas al tema	30
1.3.1 Variable independiente: Ciclo de Deming	30
1.3.2 Variable dependiente: Productividad	33
1.4 Formulación del problema	39
1.4.1 Problema General	39
1.4.2 Problemas Específicos	39
1.5 Justificación del estudio	39
1.5.1 Justificación Teórica	40
1.5.2 Justificación Práctica	40
1.5.3 Justificación Metodológica	41
1.5.4 Justificación Económica	41
1.5.5 Justificación Medio Ambiente	42
1.6 Hipótesis	42
1.6.1 Hipótesis general	42
1.6.2 Hipótesis específicas	42
1.7 Objetivos	43
1.7.1. Objetivo General	43
1.7.2. Objetivos Específicos	43
II.MÉTODO.....	44
2.1 Diseño de la investigación	45
2.1.1 Tipos de investigación	46
2.2 Variable de Operacionalización	48
2.2.1 Variable independiente: Ciclo de Deming	48
2.2.2 Variable dependiente: Productividad	49
2.3 Población y muestra	51
2.3.1 Población	51
2.3.2 Muestra Poblacional	51
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	52

2.4.1 Técnicas	52
2.4.2 Instrumentos.....	52
2.4.3 Validez	52
2.4.4 Confiabilidad de instrumento	53
2.5 Métodos de análisis de datos.....	53
2.6 Aspectos éticos	53
III. RESULTADOS	54
3.1 Desarrollo de propuesta de solución.....	55
3.1.1. Situación Actual	55
3.1.2 Propuesta de mejora	56
3.1.3 Análisis de Beneficio Costo	69
3.2 Estadística Descriptiva.....	72
3.2.1 Variable Independiente: Ciclo de Deming	72
3.2.2 Variable Dependiente: Productividad	84
3.3 Prueba de Normalidad	87
3.3.1 Productividad	87
3.3.2 Eficiencia.....	91
3.3.3 Eficacia.....	93
3.4 Prueba de Hipótesis	95
3.4.1 Prueba de Hipótesis General	95
3.4.2 Prueba de Hipótesis Específica 1	97
3.4.3 Prueba de Hipótesis Específica 2	99
IV. DISCUSIÓN	102
V. CONCLUSIONES	108
VI. RECOMENDACIONES	111
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	119

Índice de figuras

Figura N° 1: Aplicación del diagrama de Ishikawa para la producción en el área de mantenimiento de bombas centrífugas.....	20
Figura N° 2: Representación de la mejora gradual. Amorazain	27
Figura N° 3: Ciclo PHVA y los ocho pasos en la solución de un problema.....	43
Figura N° 4: Diagrama de Ishikawa	52
Figura N° 5: Diagrama de Operaciones del Proceso (Antes).....	54
Figura N° 6: Diagrama de análisis de proceso (Antes).....	56
Figura N° 7: Diagrama de Operaciones del Proceso (Después)	58
Figura N° 8: Diagrama de análisis del Proceso (Después)	60
Figura N° 9: Ficha de Evaluación para bomba horizontal	73
Figura N° 10: Ficha de Evaluación para bomba multietápica.....	74
Figura N° 11: Ficha de Evaluación para portarodamiento de bomba.....	75
Figura N° 12: Ficha de control para bomba horizontal	76
Figura N° 13: Ficha de control para bomba multietápica	77
Figura N° 14: Ficha de control para portarodamiento de bomba	78

Índice de tablas

Tabla N° 1: Estratificación por tipos de problemas en el área de Mantenimiento de Bombas Centrífugas.....	21
Tabla N° 2: Operacionalización de variable independiente y dependiente	44
Tabla N° 3: Costos de la primera propuesta de requerimientos de recursos	64
Tabla N° 4: Costos de la segunda propuesta de requerimientos de recursos	65
Tabla N° 5: Costos por días de sobrepaso mensual antes y después	65
Tabla N° 6: Propuestas del total de inversión	66
Tabla N° 7: Beneficio - Costo	66
Tabla N° 8: Comparativo del Indicador Planificar	68
Tabla N° 9: Comparativo del Indicador Hacer	69
Tabla N° 10: Comparativo del Indicador Verificar	71
Tabla N° 11: Comparativo del Indicador Eficiencia	79
Tabla N° 12: Comparativo del Indicador Eficacia.....	80
Tabla N° 13: Comparativo del Indicador Productividad	81
Tabla N° 14: Prueba de Normalidad de la Productividad (Antes y Después).....	82
Tabla N° 15: Prueba de Normalidad de la Eficiencia (Antes y Después)	84
Tabla N° 16: Prueba de Normalidad de la Eficacia (Antes y Después)	86
Tabla N° 17: Resultados de la Prueba de T-Student – Productividad	89
Tabla N° 18: Resultados de la Prueba de T-Student – Eficiencia	91
Tabla N° 14: Resultados de la Prueba de T-Student – Eficacia.....	82

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Gráfico representativo de forma porcentual en el diagrama de Pareto para datos de la tabla N°1	21
Gráfico N° 2: Resultado del Diagrama de Pareto	51
Gráfico N° 3: Comparativo Productividad	61
Gráfico N° 4: Comparativo Eficiencia	62
Gráfico N° 5: Comparativo Eficacia	62
Gráfico N° 6: Comparativo del Indicador Planificar	68
Gráfico N° 7: Comparativo del Indicador Hacer	70
Gráfico N° 8: Comparativo del Indicador Verificar	71
Gráfico N° 9: Comparativo del Indicador Eficiencia	79
Gráfico N° 10: Comparativo del Indicador Eficacia	80
Gráfico N° 11: Comparativo del Indicador Productividad	81
Gráfico N° 12: Histograma de Productividad Antes	83
Gráfico N° 13: Histograma de Productividad Después	83
Gráfico N° 14: Histograma de Eficiencia Antes	85
Gráfico N° 15: Histograma de Eficiencia Después	85
Gráfico N° 16: Histograma de Eficacia Antes	87
Gráfico N° 17: Histograma de Eficacia Después	87

Índice de Anexos

Anexo N° 1: Matriz de consistencia	120
Anexo N° 2: Certificación de Validez de instrumento – Ciclo de Deming (Antes)	121
Anexo N° 3: Certificación de Validez de instrumento – Ciclo de Deming (Después)	122
Anexo N° 4: Certificación de Validez de instrumento – Planificar (Antes - Después).....	123
Anexo N° 5: Certificación de Validez de instrumento – Hacer (Antes - Después)	124
Anexo N° 6: Certificación de Validez de instrumento – Verificar (Antes - Después)	125
Anexo N° 7: Certificación de Validez de instrumento – Actuar (Antes - Después)	126
Anexo N° 8: Cuadro de cumplimiento Enero – Febrero – Marzo	127
Anexo N° 9: Cuadro de cumplimiento Abril – Mayo – Junio.....	128
Anexo N° 11: Transferencia y cierre de una orden de trabajo	125
Anexo N° 12: Resultados de frecuencias para el diagrama de Pareto	131
Anexo N° 13: Flujograma de actividades de procesos antes.....	132
Anexo N° 14: Flujograma del proceso de producción después	133
Anexo N° 15: Diagrama de Gantt usado en uno de los trabajos – LB093918.....	134
Anexo N° 16: Registro de datos a su llegada al taller	135
Anexo N° 17: Revisión de estado inicial de piezas.....	135
Anexo N° 18: Revisión de piezas reparadas o fabricadas.....	136

RESUMEN

El presente proyecto de investigación que lleva como título “Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en área de mantenimiento de bombas centrífugas en la empresa metalmecánica Recolsa S.A. Callao – 2017”, esta tesis fue de tipo aplicativo cuantificable, que tendrá como objetivo determinar de qué manera la implementación de esta metodología ayudará a mejorar la productividad. La investigación se realizó bajo un diseño pre experimental, teniendo como muestras los tiempos de producción de los desarrollos para las pruebas en el laboratorio del área de investigación y desarrollo. Por la cual la población del estudio estará conformada por 90 días (Pre Test), y 90 días (Post Test). Para el recojo de datos se utilizó el programa Excel y para el análisis de datos estadísticos se utilizó el programa SPSS.

Los resultados obtenidos permitieron conocer el efecto que ocasionó la implementación del Ciclo de Deming en la productividad, bajo la aplicación como dimensión la metodología PHVA (planear, hacer, verificar y actuar, mejorando la productividad y sus dimensiones que son la eficiencia y eficacia. Consiguiendo así eliminar los tiempos innecesarios u otras actividades que no agregan valor generando por efecto la reducción de los tiempos de reparación, acortando plazos de entrega al cliente y brindando un servicio de mayor calidad, como también la propuesta de requerimientos de algunos recursos.

A través de la prueba T de Student, para muestras relacionadas el nivel de significancia de ambas (antes y después), de la variable dependiente productividad es menor a 0.05. Por lo tanto, se puede decir que es posible rechazar la hipótesis nula y aceptar que “Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en área de mantenimiento de bombas centrífugas en la empresa metalmecánica Recolsa S.A. Callao – 2017”.

Palabras claves: Ciclo de Deming, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

ABSTRACT

This research project entitled "Implementation of the Deming cycle to improve productivity in the maintenance area of centrifugal pumps in the metalworking company Recolsa S.A. Callao – 2017", this thesis was of type application quantifiable, which will aim to determine how the implementation of this methodology will help to improve productivity. The research was carried out under a pre-experimental design, taking as samples the production times of the developments for the tests in the Research and development Area laboratory. By which the population of the study will be formed by 90 days (Pre test), and 90 days (Post test). For the data collection The Excel program was used and for the analysis of statistical data The SPSS program was used.

The results obtained made it possible to know the effect that caused the implementation of the Deming cycle in the productivity, under the application as dimension the PHVA methodology (to plan, to make, to verify and to act, improving the productivity and its dimensions that are efficiency and efficiency. Thus eliminating unnecessary times or other activities that do not add value generating by effect the reduction of repair times, shortening deadlines for delivery to the customer and providing a higher quality service, as well as the proposal for Requirements of some resources.

Through the Student T-test, for related samples the significance level of both (before and after), the dependent variable productivity is less than 0.05. Therefore, it can be said that it is possible to reject the null hypothesis and accept that "implementation of the Deming cycle to improve productivity in the maintenance area of centrifugal pumps in the metalworking company Recolsa S.A. Callao – 2017".

Key words: Deming cycle, productivity, efficiency, efficiency.

	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **QUINTANILLA DE LA CRUZ, Eduardo** docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo Filial Callao**, revisor (a) de la tesis titulada

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS EN LA EMPRESA METALMECÁNICA RECOLSA S.A, CALLAO 2017”, del estudiante **ELIAS VARGAS, JESUS ALDAIR**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 02 de Julio del 2018


.....
Mag.-Ing. Eduardo QUINTANILLA DE LA CRUZ
DNI: 06293988

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------